

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10169635 A**

(43) Date of publication of application: **23.06.98**

(51) Int. Cl

**F16C 3/02**  
**B60K 17/22**  
**F16D 3/20**

(21) Application number: **08324317**

(22) Date of filing: **04.12.96**

(71) Applicant: **NTN CORP TONEN CORP**

(72) Inventor:  
**TONE HIROSHI**  
**OZAWA HITOHIRO**  
**KURA HISAAKI**  
**OHORI NAOHIRO**  
**TANAKA YOSHINORI**  
**SUGIYAMA TETSUYA**

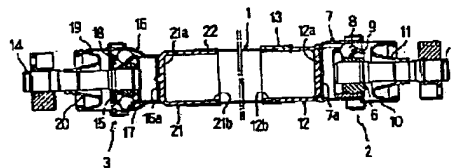
(54) **PROPELLER SHAFT**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain lightening of weight and reduction of a cost of a propeller shaft.

SOLUTION: In uniform joints 2, 3 having outer rings 7, 16 made of thin thickness steel plate in cup shapes by drawing work, by welding to this outer rings 7, 16, cylindrical connection members 12, 21 are integrally formed and the connection members 12, 21 are internally fitted to a shaft end part of an intermediate shaft 1 formed in a pipe shape by winding fiber reinforced plastic, also in this connection member 12, 21 and the periphery of the intermediate shaft 1, fiber reinforced plastic is wound, to form a connection layer 13, 22 and, by this connection layer 13, 22, the uniform joint 2, 3 is integrally formed in the shaft end part of the intermediate shaft 1. Thus by hybrid constituting partly the uniform joint 2, 3 in a propeller shaft by the thin thickness plate and the fiber reinforced plastic, the intermediate shaft 1 is also constituted by the fiber reinforced plastic.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-169635

(43) 公開日 平成10年(1998)6月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 C 3/02

F 1 6 C 3/02

B 6 0 K 17/22

B 6 0 K 17/22

Z

F 1 6 D 3/20

F 1 6 D 3/20

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-324317

(22) 出願日 平成8年(1996)12月4日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(71) 出願人 390022998

東燃株式会社

東京都渋谷区広尾一丁目1番39号 恵比寿

プライムスクエアタワー

(72) 発明者 登根 宏

静岡県磐田郡浅羽町浅羽1954-14

(72) 発明者 小澤 仁博

静岡県磐田市今之浦2-10-7

(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

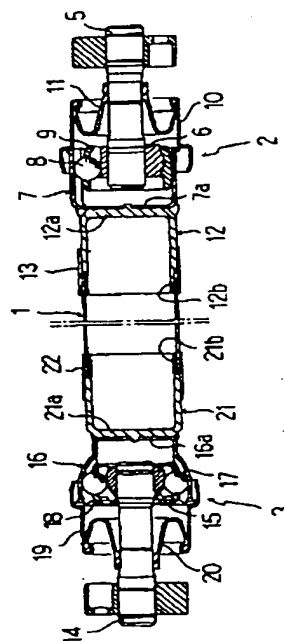
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロペラシャフト

(57) 【要約】

【課題】プロペラシャフトの軽量化及び低コスト化を図ることにある。

【解決手段】薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形した外輪7、16を有する等速ジョイント2、3にその外輪7、16との溶接により筒状の連結部材12、21を一体化し、その連結部材12、21を、繊維強化プラスチックを巻回させてパイプ状に成形した中間シャフト1の軸端部に内嵌し、その連結部材12、21と中間シャフト1の外周に繊維強化プラスチックを巻き付けて接合層13、22を形成し、その接合層13、22で前記等速ジョイント2、3を中間シャフト1の軸端部に一体化する。このようにプロペラシャフトにおける等速ジョイント2、3の一部を薄肉鋼板と繊維強化プラスチックとでハイブリッド化して構成し、中間シャフト1も繊維強化プラスチックで構成する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形した外輪を有する等速ジョイントにその外輪との溶接により筒状の連結部材を一体化し、その連結部材を、繊維強化プラスチックを巻回させてパイプ状に成形した中間シャフトの軸端部に内嵌し、その連結部材と中間シャフトの外周に繊維強化プラスチックを巻き付けて接合層を形成し、その接合層で前記等速ジョイントを中間シャフトの軸端部に一体化したことを特徴とするプロペラシャフト。

【請求項2】 薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形した外輪を有する等速ジョイントの前記外輪を、繊維強化プラスチックを巻回させてパイプ状に成形した中間シャフトの軸端部に内嵌し、その外輪と中間シャフトの外周に繊維強化プラスチックを巻き付けて接合層を形成し、その接合層で前記等速ジョイントを中間シャフトの軸端部に一体化したことを特徴とするプロペラシャフト。

【請求項3】 前記中間シャフトの一方の軸端部の等速ジョイントを摺動型とし、かつ、他方の軸端部の等速ジョイントを固定型としたことを特徴とする請求項1又は2記載のプロペラシャフト。

【請求項4】 前記中間シャフトの軸方向に対する繊維強化プラスチックの繊維配交角を $\pm 15^\circ \sim \pm 75^\circ$ としたことを特徴とする請求項1乃至3記載のプロペラシャフト。

【請求項5】 前記中間シャフトの全体又は中間部分に、繊維強化プラスチックの繊維配交角を $90^\circ$ とした補強層を形成したことを特徴とする請求項4記載のプロペラシャフト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプロペラシャフトに関し、詳しくは、自動車の動力伝達軸として使用されるプロペラシャフトに関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の動力伝達軸として使用されるプロペラシャフトは、変速機から減速歯車装置に動力を伝達する推進軸であり、その軸端部にはジョイント（継手）を具備し、変速機と減速歯車装置の相対位置の変化による長さや角度の変動に対応できる構造を有する。このプロペラシャフトを構成するジョイント及びそのジョイント間の中間軸には、鋼製のものを使用するのが一般的であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、プロペラシャフトは、前述したように鋼製のもので、また、曲げ剛性の観点から長軸になると分割して構成し、その中間部をサポートする軸受などが必要になり重量及びコスト等の面から改善が要求されているというのが現状である。

【0004】 そこで、本発明は前述した重量及びコスト面での改善要求に応えるべく提案されたもので、その目的とするところは、プロペラシャフトの軽量化及び低コスト化を図ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための技術的手段として、本発明は、薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形した外輪を有する等速ジョイントにその外輪との溶接により筒状の連結部材を一体化し、その連結部材を、繊維強化プラスチックを巻回させてパイプ状に成形した中間シャフトの軸端部に内嵌し、その連結部材と中間シャフトの外周に繊維強化プラスチックを巻き付けて接合層を形成し、その接合層で前記等速ジョイントを中間シャフトの軸端部に一体化したことを特徴とする。

【0006】 また、薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形した外輪を有する等速ジョイントの前記外輪を、繊維強化プラスチックを巻回させてパイプ状に成形した中間シャフトの軸端部に内嵌し、その外輪と中間シャフトの外周に繊維強化プラスチックを巻き付けて接合層を形成し、その接合層で前記等速ジョイントを中間シャフトの軸端部に一体化したことを特徴とする。

【0007】 尚、前記中間シャフトの一方の軸端部の等速ジョイントを摺動型とし、かつ、他方の軸端部の等速ジョイントを固定型とすることが可能である。

【0008】 このようにプロペラシャフトにおける等速ジョイントの一部を薄肉鋼板と繊維強化プラスチックとでハイブリッド化して構成し、中間シャフトも繊維強化プラスチックで構成することはプロペラシャフトの軽量化及び低コスト化を図る点で好ましい。

【0009】 また、本発明では、前記中間シャフトの軸方向に対する繊維強化プラスチックの繊維配交角を $\pm 15^\circ \sim \pm 75^\circ$ とすれば、プロペラシャフトの特性上、トルク伝達容量だけでなく曲げ剛性や各種強度を確保する点で好ましい。

【0010】 更に、本発明では、前記中間シャフトの全体又は中間部分に、繊維強化プラスチックの繊維配交角を $90^\circ$ とした補強層を形成すれば、中間シャフトの座屈強度を確保する点で好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明のプロペラシャフトの実施形態を図1及び図2に示して説明する。

【0012】 図1に示す実施形態のプロペラシャフトは、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）等の繊維強化プラスチック（以下、FRPと称す）を巻回させてパイプ状に成形した中間シャフト1の一方の軸端部に摺動型等速ジョイント2を、かつ、その他方の軸端部に固定型等速ジョイント3をそれぞれ設けた構造を有する。中間シャフト1の一方の軸端部は、前述した摺動型等速ジョイント2を介して変速機（図示せず）と連結され、そ

の他方の軸端部は固定型等速ジョイント3を介して減速歯車装置(図示せず)と連結される。

【0013】前述した中間シャフト1は、FRPをパイプローリング法やフィラメントウィンドイング法により薄肉太径に成形したものである。この中間シャフト1におけるFRPの繊維配交角は、プロペラシャフトの特性上、トルク伝達容量だけでなく曲げ剛性を確保する必要があるため、軸方向に対して $\pm 15^\circ$ が適しているが、必要に応じて $\pm 15^\circ \sim \pm 75^\circ$ の範囲で肉厚が均等となるように設定すればよい。

【0014】尚、この中間シャフト1では、薄肉太径となるために静撓り強度よりも座屈強度が支配的になるので、その座屈強度を十分に確保する手段として、中間シャフト1の中央部分又は全体(図では中央部分)に、FRPの繊維配交角を $90^\circ$ とした補強層(図示せず)を形成することが望ましい。

【0015】中間シャフト1の一方の軸端部に設けられた摺動型等速ジョイント2は、変速機との連結軸5に固定され軸線と平行な複数のトラックを有する内輪6と、中間シャフト1に後述の連結部材を介して接合され内輪6のトラックと同数の軸線と平行なトラックを有する外輪7と、内輪6のトラックと外輪7のトラック間に介在して回転トルクを伝達するボール8と、内輪6の外径面と外輪7の内径面間に介在してボール8を保持するケージ9とで構成される。尚、連結軸5と外輪7間には、ブーツアダプタ10を介して可撓性のブーツ11を装着することにより、内部への砂塵等の異物侵入を防止するようにしている。

【0016】特に、前述した外輪7は、薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形したものであり、その外輪7に対して鋼製のカップ状連結部材12を同軸上に位置決め配置し、外輪7と連結部材12とをそれら底部7a、12aを相互に接合した状態で溶接により一体化する。この連結部材12を中間シャフト1の一方の軸端部に接合する。具体的には、連結部材12の開口端部12bを中間シャフト1の一方の軸端部に内嵌し、連結部材12と中間シャフト1の外周に跨がってFRPを巻き付けて接合層13を所定の幅で形成し、この接合層13で連結部材12と中間シャフト1とを一体化する。

【0017】次に、中間シャフト1の他方の軸端部に設けられた固定型等速ジョイント3は、減速歯車装置との連結軸14に固定され軸線に対して凸曲面状の複数のトラックを有する内輪15と、中間シャフト1に連結部材を介して接合され内輪15のトラックと同数の軸線に対して凹曲面状のトラックを有する外輪16と、前述した摺動型等速ジョイント2と同様、回転トルクを伝達するボール17と、そのボール17を保持するケージ18とで構成され、連結軸14と外輪16間には、ブーツアダプタ19を介して可撓性のブーツ20を装着した構造を有する。

【0018】この等速ジョイントの外輪16も、前述の摺動型等速ジョイント2と同様、薄肉鋼板を絞り加工によりカップ状に成形したものであり、鋼製のカップ状連結部材21を同軸上に配置して外輪16と連結部材21とをそれら底部16a、21aを相互に接合した状態で溶接により一体化される。また、この連結部材21の開口端部21bを中間シャフト1の一方の軸端部に内嵌し、連結部材21と中間シャフト1の外周に跨がってFRPを巻き付けて接合層22を所定の幅で形成し、この接合層22で連結部材21と中間シャフト1とを一体化する。

【0019】ここで、中間シャフト1と接合層13、22の接合はFRP同士であり、接合される表面にサンドブラスト処理やローレット加工等の機械的方法により面荒らしを行うか、あるいは、中間シャフト1の成形工程において接合部に突起付成型を設置し成形硬化させることにより、予め凹凸形状を形成させ、その接合面間に接着剤をはさみ込んで行なう。また、連結部材12と接合層13、連結部材21と接合層22の接合はFRPと鋼であるため、接合される鋼の表面に接合するFRPの繊維配交角と同じ溝角度のローレット溝を付与し、接着剤をはさみ込んで行なう。この場合、ローレット溝の深さは接合層13、22のFRP積層の1層分の肉厚以上とする。これらにより、より強固で抜け止めを兼ねた接合状態を得る。

【0020】尚、前述した中間シャフト1は、CFRP等のFRPに限らず、コスト等の観点から鋼、A1、A1合金製のものでもよく、鋼製の場合には連結部材12、21を溶接により接合し、A1、A1合金製の場合には溶接又は電磁加締め等により接合することが望ましい。また、回転アンバランスを調整するためには、鋼製の連結部材12、21の場合には、その連結部材12、21にバランスピースを溶接することにより行なうことができる。

【0021】また、前述した回転アンバランスの調整が不要の場合には、図2に示すような構造を有するプロペラシャフトとすることも可能である。尚、図1のプロペラシャフトと同一又は相当部分には同一参照符号を付して重複説明は省略する。

【0022】即ち、図2のプロペラシャフトが図1のものと異なる点は、連結部材12、21(図1参照)を使用せずに摺動型及び固定型の両等速ジョイント2、3を構成するカップ状の外輪7、16を中間シャフト1に直接的に接合したことにある。即ち、外輪7、16の底部7a'、16a'を軸方向へ延在させて中間シャフト1の軸端部に内嵌し、外輪7、16と中間シャフト1の外周に跨がってFRPを巻き付けて接合層13、22を所定の幅で形成し、この接合層13、22で外輪7、16と中間シャフト1とを直接的に一体化する。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、プロペラシャフトにおける等速ジョイントの一部を薄肉鋼板と繊維強化プラスチックとでハイブリッド化して構成し、中間シャフトも繊維強化プラスチックで構成したことにより、プロペラシャフトの軽量化及び低コスト化を容易に実現でき、重量及びコスト面での改善要求に十分対応することが可能となり、その実用的価値は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプロペラシャフトの実施形態を示す断面図

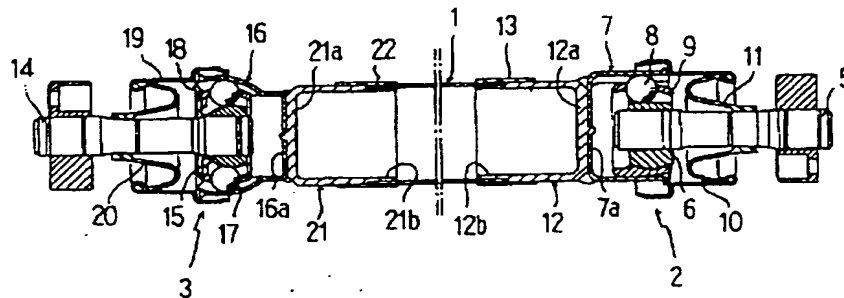
【図2】本発明に係るプロペラシャフトの他の実施形態

を示す断面図

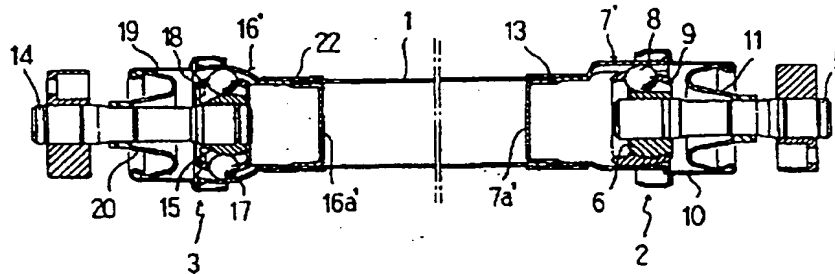
【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | 中間シャフト  |
| 2  | 等速ジョイント |
| 3  | 等速ジョイント |
| 7  | 外輪      |
| 12 | 連結部材    |
| 13 | 接合層     |
| 21 | 連結部材    |
| 22 | 接合層     |

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 蔵 久昭  
静岡県磐田市鳥之瀬184番地  
(72)発明者 大堀 尚宏  
東京都品川区西大井4-21-10-121

(72)発明者 田中 良典  
埼玉県入間郡西鶴ヶ岡1-4-6  
(72)発明者 杉山 哲也  
埼玉県入間郡西鶴ヶ岡1-4-6